Rev. Acad. Canar. Cienc., XI (Núms. 3-4), 201-211 (1999)

APUNTES A LA BIOGEOGRAFÍA DE LAS ISLAS DE CABO VERDE *

A. Santos Guerra[1]
[1]Jardín de Aclimatación de la Orotava
Calle Retama 2, 38400 Puerto de La Cruz (Tenerife)

ABSTRACT

Some biogeographical considerations about the flora and vegetation of capeverdean archipelago are noted showing its relations with Canary Islands and northwestern Africa. More available data are desirable to confirm the uncertain origin of some endemics species. The studied genera show strong relations with species from the mentioned areas. More phytosociological studies will be interesting to know better the actual vegetation trying to define the potential one.

Key words: Macaronesia; Canary Islands; Cape Verde; Flora; Endemism; Vegetation.

RESUMEN

Se indican algunas consideraciones biogeográficas respecto a la flora y vegetación del archipiélago caboverdiano y sus relaciones con Canarias y África noroccidental. Es necesario disponer de más estudios moleculares para confirmar el dudoso origen de algunos endemismos. Los casos estudiados indican una fuerte vinculación con la flora canaria y del noroeste africano. Asimismo son deseables estudios fitosociológicos que contribuyan a conocer mejor su vegetación actual y poder establecer la vegetación potencial del archipiélago.

Palabras Clave: Macaronesia; Islas Canarias; Cabo Verde; Flora; Endemismo; Vegetación.

* Este trabajo forma parte del proyecto "TFMC Macaronesia 2000" (Museo de Ciencias Naturales de Tenerife).

1. INTRODUCCIÓN

Las condiciones ecológicas actuales del archipiélago de Cabo Verde, parecen haberse visto modificadas considerablemente por los cambios climatológicos recientes que han afectado a otras áreas próximas y en particular al mundo sahariano. A falta de datos más precisos, es posible que en el pasado unas condiciones más favorables permitieron la llegada y establecimiento en las islas de un conjunto florístico estrechamente relacionado con el mundo holártico y particularmente con los territorios macaronésicos próximos (Canarias especialmente) y la región del noroeste africano, de donde parecen derivar la mayoría de los actuales endemismos.

A falta de estudios moleculares que certifiquen dichas relaciones, solo se pueden aventurar una serie de hipotéticas relaciones que, para algunos casos, ya han sido confirmadas en el sentido expuesto: la derivación de varios endemismos caboverdianos de la flora canaria, estando allí sus parientes actuales más directos.

Es evidente que tanto los estudios moleculares como los fitosociológicos que permitan hacer una reconstrucción aproximada de la flora y la vegetación potencial del archipiélago, antes de su ocupación a partir del siglo XV, se hacen imprescindibles en un futuro inmediato. A este respecto sería muy importante poder establecer el carácter nativo o no de *Ficus sycomorus* var. *gnaphalocarpa* así como también de *Acacia* (*Faidherbia*) *albida*, especies que, en caso de serlo, habrían tenido un papel importante en la vegetación de algunos hábitats particulares y marcarían la conexión tropical (paleártica) de este archipiélago con el continente africano.

La flora y vegetación de los archipiélagos atlánticos (región macaronésica en sentido tradicional) se caracterizan por una imbricación clara, norte-sur y oeste-este, de elementos holárticos relacionados con el mundo europeo atlántico, mediterráneos, saharo-arábigos y, menos patentes, sudano-zambezianos. Estos últimos de peculiar importancia en Cabo Verde debido mayormente a la reciente introducción de muchas de estas especies en las islas bajo unas condiciones ecológicas adversas a la conservación de su flora y vegetación potencial, en los últimos milenios.

Paralelamente, esas diferencias graduales llevan aparejadas unos cambios climáticos fundamentales que permiten comprender la diversidad florística y la distribución que presentan las distintas comunidades vegetales en dichos territorios, condicionadas en gran parte por su situación latitudinal y su proximidad a los territorios continentales vecinos. Aspectos comunes, como islas oceánicas que son, formadas por diferentes tipos de materiales volcánicos y su repercusión en substratos y suelos ayudan, por otra parte, a comprender sus afinidades ecológicas y biogeográficas.

2. ASPECTOS DE LA BIOGEOGRAFÍA DEL ARCHIPIÉLAGO DE CABO VERDE

Teniendo en cuenta que la biogeografía se asienta sobre la distribución de los seres vivos de un territorio determinado, presentamos las siguientes notas, relacionadas con la flora de las islas que componen dicho archipiélago a fin de señalar las fuertes relaciones que manifiesta con el mundo mediterráneo y en particular con el archipiélago canario y zonas africanas próximas (Superprovincia sahariana occidental de la Subregión sahariana dentro de la región Saharo-arábiga según la clasificación de Rivas-Martínez et al. [15].

Diversos autores (Rivas-Martínez et al. [15]; Lobin [9]; Brochman et al. [2]) abogan por una desmembración de la llamada "Región Macaronésica", asignando en general, cada uno de los archipiélagos o parte de los mismos (Beyhl et al. [3]) a distintos territorios biogeográficos. Estas clasificaciones tienden a considerar a las Azores con fuertes conexiones atlánticas (Superprovincia

Azorica de la Región Medioeuropea según Rivas-Martinez et al. [15]), Canarias y Madera como parte de la Región Mediterránea (Subregión Canaria) y Cabo Verde integrado en el mundo Sudano-zambeziano. Estas divisiones se establecen, en parte, debidas a razones climatológicas (ausencia del régimen climático mediterráneo en el archipiélago) o florísticas, sin llegar a aportar suficientes datos que justifiquen, en algunos casos, tales divisiones.

Desde el punto de vista climatológico es cierto que las condiciones actuales, que gobiernan el clima de estas islas son de carácter más tropical, a pesar de predominar en él la influencia de los vientos alisios del nordeste, sin manifestar el régimen pluviométrico característico del mediterráneo. Sin embargo, la flora endémica que caracteriza la vegetación espontánea de las islas es, en su mayoría, de carácter holártico (65% según Brochmann et al. [2]). La pobreza de dicha flora, su grado de destrucción una vez ocupado el archipiélago en el siglo XV, las relaciones de los grupos étnicos que lo ocuparon, con el continente africano, los cambios climáticos favorables a una rápida degradación del medio natural y la introducción de una gran cantidad de especies ruderales, mayormente africanas, han hecho difícil una interpretación correcta del poblamiento de dichos territorios. No obstante, con los datos que se poseen creemos que son suficientes para reivindicar las fuerte conexiones biogeográficas caboverdianas con los archipiélagos de Canarias, Madeira y las pequeñas islas Salvajes, así como con el llamado "enclave macaronésico africano", área con evidentes conexiones florísticas entre Canarias y Africa noroccidental desde aproximadamente el Cabo Ghir, al norte de Agadir, hasta el Cabo Blanco, frontera con Mauritania. A partir de aquí van disminuyendo las relaciones florísticas hasta alcanzar el Cabo Dakar, al hacerse patente el cambio al mundo tropical con la presencia de manglares con *Avicennia*, en la costa, y una flora típicamente subsahariana con diferentes especies de *Acacia* dominantes en la vegetación, pero donde aún, la presencia de *Euphorbia balsamifera* es significativa, en la zona de influencia oceánica, sirviendo de nexo entre estas floras.

3. ASPECTOS ECOLÓGICOS

Tal y como se conoce y ha sido indicado por diversos autores, Cabo Verde comparte con los demás archipiélagos macaronésicos un origen totalmente volcánico, sin que existan áreas sedimentarias en el mismo a excepción de algunos enclaves marinos, con fósiles jurásicos, que han sido transportados a la superficie en la isla de Maio.

Por su situación latitudinal el archipiélago presenta aún una gran influencia de los vientos alisios húmedos del nordeste durante gran parte del año, pero también recibe influencias de los monzones meridionales. El contraste norte-sur de las islas es evidente, al igual que en Canarias así como la influencia del relieve siendo las islas del grupo oriental (Sal, Boa Vista y Maio) muy secas debido a las escasas altitudes que poseen, superando ligeramente los 400 m. de altitud. De forma semejante se pueden comparar con las islas Canarias orientales (Fuerteventura y Lanzarote) donde igualmente, la influencia de los alisios es escasa debido a la ausencia de relieves altos que, en estas islas, llegan a alcanzar los 800 y 600 m. respectivamente.

Por otra parte las precipitaciones manifiestan grandes variaciones, desde periodos largos carentes de lluvia, que afectan a islas completas o grandes extensiones de las mismas, hasta precipitaciones que pueden superar los 3000 mm en algunas áreas y contribuir de forma significativa a la presencia de escorrentias en las islas mas favorecidas, en particular en sus vertientes norteñas.

4. DATOS FLORÍSTICOS

Como indican Brochmann et al. [2] de acuerdo con datos tomados de Lobin & Zizka (1990), la flora potencial del archipiélago caboverdiano se cifra en torno a las 224 especies, lo cual resulta una cifra bastante pobre. Dichos autores consideran la posibilidad de floras extintas más ricas, pero no se poseen datos que permitan confirmar este punto. Aunque señalan la no-existencia de elementos florísticos residuales, pensamos que al menos algunos de ellos hay que considerarlos como tales, a no ser que se trate de inmigraciones recientes desde Canarias. No podemos olvidar que *Dracaena draco*, *Sideroxylon marginata* y quizás *Phoenix atlantidis* (si la aceptamos como buen taxon) pueden clasificarse como tales y que respecto al resto de los endemismos, a falta de datos moleculares, no podemos afirmar su carácter relictual o no. Si bien en algunos casos parecen derivados (*Conyza*, *Echium*, *Limonium*, *Pulicaria*,.....), en otros podrían ser más antiguos (*Campylanthus*, *Campanu*la o *Tornabene*a).

Si tenemos en cuenta esa flora potencial (224 spp) y sabemos que 82 taxa (65 especies y 17 subespecies) corresponden a elementos endémicos, resulta que este grupo constituye algo mas del 36% de la flora lo cual da un porcentaje, casualmente, semejante al de Canarias con una riqueza, en su flora potencial y endémica, notablemente mayor.

En cualquier caso hay que tener en cuenta que por un lado está el número de endemismos presentes y por otro el número de introducciones acaecidas en el archipiélago necesarias para su formación. Así, por ejemplo, es probable que las 4 especies de *Conyza* y las 2 especies de *Echium* corresponden a una sola introducción al igual que los 8 endemismos del género *Diplotaxis* o los 5 de *Tornabenea*, cosa que no podemos asegurar hasta no contar con las investigaciones moleculares correspondientes, pero que parecen evidentes de acuerdo con la experiencia que ya se posee para las islas Canarias y otros archipiélagos macaronésicos donde la mayoría de los grupos estudiados son monofiléticos, derivando de una sola introducción (*Aeonium-Greenovia-Aichryson-Monanthes*; *Babcokia-Sventenia-Sonchus-Taeckholmia*; *Crambe*; *Siderit*is o *Pericallis*), más justificable en el caso de Cabo Verde al corresponder a una flora más joven. Por ello, quizás sería más correcto referir los porcentajes de elementos biogeográficos al número de introducciones que los han originado.

Si hacemos un recuento del número de endemismos podemos ver que para la formación de los 82 indicados, conocidos, solo han sido necesarias probablemente 42 introducciones, para dar lugar a la formación de los mismos, algunas de ellas pendientes de confirmar con datos moleculares. Ello se traduciría en que el porcentaje de endemismos con relaciones holárticas, considerado por Brochmann et al. [2] como el 65%, es aun mayor y equivale al 83 %. Tan solo las gramíneas endémicas, *Conyza* spp. (*Asteraceae*) o *Sarcostemma daltonii* (*Asclepiadaceae*) parecen tener unas relaciones actuales centro o africano orientales, siendo aún inciertas o discutibles el origen de las especies de *Campanula* (con relaciones sudano-zambezianas, según Brochmann et al.), *Launae*a o *Lavandula*.

El estudio de las relaciones biogeográficas de dichos endemismos es de suma importancia para establecer las relaciones biogeográficas florísticas de estos territorios. Un análisis global de la misma indica, tal y como han señalado diversos autores un predominio de elementos holárticos, mayormente de relaciones macaronésicas, en particular canario-maderense. Hemos de tener en cuenta que el porcentaje de especies relacionadas con esta área es mayor que el indicado por Brochmann et al. [2] ya que algunas especies están, de acuerdo a nuestra opinión, incorrectamente asignadas a un área diferente a la que le corresponde, tal es el caso de:
Phoenix atlantidis considerada como elemento Saharo-Arábigo cuando las únicas relaciones posibles serían con *Phoenix canariensis*, de Canarias, si tenemos en cuenta que la introducción de

Phoenix dactylifera en Africa septentrional y Sahara es un hecho reciente ligado a los movimientos humanos.

Igualmente hay que considerar como elementos macaronésicos Euphorbia tuckeyana (relacionada probablemente con *E. obtusifolia*) o en todo caso macaronésico-africana si se demuestra que su origen deriva de *Euphorbia regis-jubae*, actualmente considerada por Molero & Rovira [13] como especie común a las islas Canarias centro-orientales (Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote) y la zona costera del sur del Marruecos y Sahara). Brochmann et al. [2], habían considerado esta especie dentro del elemento Mediterráneo, al que es imposible asignarlo (la única especie realacionada sería la *Euphorbia pedroi* localizada, puntualmente, al sur de Lisboa). Igualmente ocurre con los endemismos de *Frankenia* existentes en Cabo Verde, los cuales están relacionadas con *Frankenia ericifolia* ssp. *ericifolia*, hasta ahora endemismo canario, sin que por el momento haya sido señalada la presencia de esta especie en Marruecos, pasando a integrar por tanto el elemento canario-maderense.

Es igualmente dudoso asignar unas relaciones exclusivamente con el Mediterráneo o el NW africano para los endemismos caboverdianos de géneros como *Centaurium*, *Kickxia*, *Lotus*, *Papaver*, *Paronychia*, *Polycarpaea* o *Umbilicus*, todos ellos presentes en Canarias, sin contar con los datos moleculares correspondientes. Al menos para *Lotus* es posible que haya existido más de una introducción en el archipiélago provenientes de Canarias o del NW africano. Todas las especies endémicas pertenecen a la sección *Pedrosia* que cuenta con numerosos endemismos en las Islas Canarias, siendo menor el número de los existentes en las zonas continentales africanas aledañas.

Otro caso interesante es el del género *Diplotaxis*. Es muy probable que todas las especies caboverdianos sean monofiléticas y que procedan de una sola introducción relacionada con el elemento sahariano septentrional, menos distribuido en el área sahariana central, *Diplotaxis harra*, con lo sería mejor considerar para el grupo una relación NWafricana y no Saharo-Arábiga como proponen Brochmann et al. [2]. Es igualmente discutible la asignación de *Forskaholea pocridifolia* al elemento Sudano-zambesiano cuando probablemente esta relacionada con la especie canaria *F. angustifolia* o con la especie Nwafricana y Saharo-Arábiga, *F. tenacissima*). *Forskholea* es propuesta en la tabla de Brochman et al. [2:30], como elemento Sudano-zambeziano, pero en la discusión posterior consideran sus relaciones más probables con las especies arribas indicadas. Caso muy semejante es el de *Pulicaria diffusa* que habría que considerar como de relaciones NWafricanas o por los menos Saharo-Arábigas y no Sudano-zambeziana. Esta última especie es considerada por Gamal-Eldin (1981), en su revisión monográfica, con estrechas vinculaciones a la *Pulicaria crispa* ssp. *crispa* de distribucíon semejante a la de *Diplotaxis harra* e incluso plantea la posibilidad de un origen híbrido con *Pulicaria burchardii*, elemento canario-saharo oceánico presente también, localmente, en Cabo Verde (isla de Sal) con una subespecie. Recientes datos moleculares dan igualmente una relación estrecha entre *P. diffusa* y *P. crispa*. (Francisco Ortega et al., [5]), con un boostrap de 100 y compartiendo 10 cambios en la región ITS del ADN ribosomal del núcleo.

Sarcostemma daltoni es igualmente un elemento discutido. Hay propuestas (Liede & Meve, 1993) para considerarlo como sinónimo de una especie sudafricana (*S. viminale* ssp. *thumbergi*) de introducción reciente, miembro del polimórfico y ampliamente distribuido *S. viminale*. Futuros trabajos son necesarios para aclarar estos aspectos y su singularidad florística.

En relación a la flora, merece destacarse las interesantes relaciones con el área continental del nwafricano que abarca, desde el sur de Marruecos (Cabo Ghir) y todo el sector sahariano oceánico, prolongándose por las zonas costeras mauritanas, donde se produce el cambio al mundo tropical, hasta el mismo cabo Dakar en Senegal como ya se señalo anteriormente. La distribución de

la tabaiba dulce, *Euphorbia balsamifera*, con sus distintas variedades, en este territorio, marca perfectamente el área de influencia africana continental con el archipiélago de Canarias, siendo un auténtico puente de unión de la flora de ese archipiélago y en, particular con la de sus islas más orientales (Lanzarote y Fuerteventura), y el archipiélago de Cabo Verde.

Entre los elementos comunes a estos territorios (Canarias, Africa noroccidental y Cabo Verde) hay que destacar:

Patellifolia procumbens
Polycarpaea nivea
Pulicaria burchardii
Rhus albida
Tamarix canariensis (llega al mediterráneo)
Traganum moquinii
Zygophyllum fontanesii

Otras especies de interés biogeográfico no llegan a alcanzar, o no han sido encontradas en Cabo Verde, presentando una distribución solo canario- africana, tales como:

Artemisia reptans
Asteriscus schultzii
Astydamia latifolia (También en Salvajes)
Chenoleoides tomentosa (También en Salvajes)
Coronilla viminalis
Euphorbia regis-jubae
Frankenia capitata
Lobularia canariensis ssp.*marginata*
Mesembryanthemum terkauffii
Sonchus bourgaei
Sonchus pinnatifidus
*Zygophyllum gaetulu*m

O presentan una relación de vicarianza (Canarias-NW Africa) tales como

Aeonium balsamiferum-A. kornelius-lemsii
Androcymbium psammophilum-A. wysianum
Bupleurum handiense.-B.canescens
Caralluma burchardii var. *burchardii-C.b.* var. *maura*
Convolvulus caput-medusae-C.trabutianus
Dracaena draco ssp. *draco- D.d.* ssp. *ajgal*
Erucastrum canariense-E. ifniense
Euphorbia handiense- E. echinus
Kleinia neriifolia-K anteuphorbium
Euphorbia balsamifera ssp. *balsamifera-Euphorbia balsamifera* ssp. *sepium* y ssp. *rogeri*
Lotus spp. (sec. *Pedrosia*)-*Lotus* spp. (Sec. *Pedrosia*)
Pulicaria canariensis-P. mauritanica

Y otro conjunto de especies aun mal estudiadas de diversos géneros entre los que se hallan *Andryala, Mathiola, Ononis, Pancratium, Rumex* y *Scilla* o que presentan una distribución más amplia que se extiende a gran parte de la región saharo-arábiga (especies de géneros como *Aizoon, Atractylis, Helianthemum, Gymnocarpus, Notoceras, Phagnalon, Salvia, Tricholaena,..*).

Otro pequeño componente, estrictamente macaronésico, que no está presente en Africa continental y es compartido por varios archipiélagos, incluye:

Asparagus scoparius
Lolium canariense
Wahlenbergia lobelioides ssp. *lobelioides*

O se trata de elementos vicariantes, siendo el más significativo el correspondiente al género *Sideroxylon* (Lobin et al., en prensa) con las especies:
S. mirmulans (Madeira)
S. canariensis (Canarias) y
S. marginata (Cabo Verde)

Están pendientes de confirmar las citas de *Olea europaea* ssp. *cerasiformis* y *Teline stenopetala*. Es dudosa la presencia de *Teline* en el archipiélago caboverdiano con la misma identidad que la especie canaria. En caso de confirmarse la presencia de este género probablemente corresponda a una especie endémica nueva. Más aceptable puede ser la presencia de *Olea* que la demanda de combustible habrá hecho desaparecer en tiempos recientes. *Olea* formaría parte del bosque natural junto con *Dracaena* y *Sideroxylon*, siendo uno de los elementos mejor adaptados a las condiciones de baja pluviometría existentes en dicho archipiélago.

5. DATOS FITOSOCIOLÓGICOS

Aunque es muy difícil reconstruir la vegetación potencial de este archipiélago debido al alto grado de alteración que ha sufrido por las actividades humanas y probablemente también por los cambios climatológicos que han afectado a toda esta zona, aún podemos en base a los restos actuales y las especies presentes aceptar los tipos de vegetación potenciales esquematizados por Gomes et al. [6 y 7] y comparables con datos para la vegetación de Canarias (Santos, [16]) o de las costas africanas próximas.

Observando los restos de vegetación, no cabe duda del papel que ejerció la especie *Euphorbia tuckeyana* (tortolho) dominando amplias áreas de todas las zonas costeras y medias, pudiendo presentarse desde casi el nivel del mar, pero más abundante desde los 200 a los 1600 m. Los restos de matorrales que, a pesar de la fuerte degradación, pueden verse en la isla de Sal o Boa Vista, confirman el carácter potencial de esta vegetación dando un aspecto paisajístico significativo, semejante a los tabaibales amargos canarios y del noroeste africano (alrededores de Sidi Ifni), formando matorrales que pueden tener gran cobertura en el que participan otra serie de especies que poseen conexiones macaronésicas, tales como *Asparagus squarrosus* o *Patellifolia procumbens* en costas bajas o *Artemisia, Echium* y *Periploca* en cotas superiores.

Los restos de matorrales que pueden observarse en costas bajas, próximas al nivel del mar, con *Asparagus squarrosus* y otras especies como *Kickxia*, también indican la potencialidad de un matorral, de tipo macaronésico existentes en estas altitudes en épocas pasadas, muy afectado por el pastoreo y uso intensivo de estas zonas.

Menos dudosa resulta la afirmación de la pretérita existencia de una zona arbolada, desarrollada en cotas superiores bajo la influencia de los vientos alisios. Cuando aún podemos observar en condiciones precarias, el carácter residual de algunos ejemplares de *Sideroxylon marginata* (Lobin et al., [10]) o los matorrales caracterizados por la presencia de diversos arbustos "macaronésicos" como *Artemisia gorgoneum*, *Astericus* spp., *Echium* spp., *Globularia amygdalifolia* o *Lotus* spp., no parece dudoso que esos elementos, junto a una predominancia de

Dracaena draco, antes de su intensa explotación y casi desaparición en diversas islas constituyeran un tipo de vegetación macaronésica con amplia cobertura en gran parte del archipiélago en cotas superiores a los 600-700 m.

Podríamos así considerar que en el archipiélago se hallaban bien desarrolladas comunidades de tabaibales que pueden adscribirse en la clase fitosociológica *Kleinio-Euphorbietea canariensis* y bosques mas o menos abiertos con matorrales asociados pertenecientes al orden *Oleo-Rhamnetalia crenulatae*, semejantes los bosques termófilos canarios empobrecidos.

Incluso, la vegetación psamófila y halófila presente en las costas de este archipiélago manifiesta unas claras relaciones con Canarias y las costas saharianas próximas y no así con la vegetación litoral tropical que asciende hasta las costas senegalesas y, puntualmente, a las costas mauritanas.

Cabo Verde constituye el fin de área para muchas especies holárticas y por tanto sus comunidades, con participación muy significativa al igual que en Canarias o el Sur de Marruecos y Sahara de varias especies muy características como *Frankenia ericifolia*, *Launaea arborescens*, *Limonium* spp., *Lotus* spp., *Polycarpaea nivea*, *Pulicaria burchardii*, *Traganum moquinii* o *Zygophyllum fontanesii*, que contribuyen a caracterizar tanto las pequeñas *como las grandes dunas donde además puede participar Tamarix canariensis* más repartido que *T. senegalensis*.

Es curioso a este respecto que la influencia de la corriente de Canarias no haya transportado, al menos no están presentes, otros taxa canario africanos que podrían dispersarse con relativa facilidad, entre ellos *Astydamia canariensis u* otras especies de mayor dispersión septentrional como *Euphorbia paralias, Pancratium maritimum* o *Crithmum maritimum* que podrían tener aquí el límite de su distribución meridional.

Además, este panorama fitosociológico se completa con las comunidades rupícolas donde la presencia de géneros como *Aeonium, Sonchus* o *Tolpis* están igualmente indicando unas relaciones florísticas con la vegetación de *Greenovio-Aeonietea*, de carácter macaronésico, muy desarrollada en Canarias y con manifestaciones en Salvajes y Madera.

6. DATOS MOLECULARES

Aunque aún falta mucha información molecular para tener una opinión significativa del origen y la evolución de la flora caboverdiana, tenemos ya diversos datos moleculares que permiten ir tomando una idea acerca de sus características. Las supuestas relaciones establecidas por diversos autores hay que tomarlas con precaución. Como ya se ha visto en otros estudios (Santos, [17]) y en particular en la flora de Canarias, han sido numerosos los casos estudiados (Crassuláceas, *Echium*, Rosáceas, Malváceas, diversas Asteráceas, etc.) en que unas supuestas relaciones y orígenes no corresponden con los resultados moleculares obtenidos, quedando totalmente obsoletas.

Hasta el presente, poseemos datos moleculares relacionados con endemismos caboverdianos para los géneros *Aeonium*, *Asteriscus*, *Echium*, *Pulicaria* y *Sonchus*, estando en estudio *Euphorbia, Lotus* y *Tolpis*.

De acuerdo con ellos, las relaciones con Canarias y el origen de una parte de la flora queda evidente para el endemismo *Aeonium gorgoneum* relacionado con las especies Canarias del grupo Aeonium holochrysum, incluyendo también al *Ae. simsii* y sin olvidar que todos los *Aeonium* tienen su origen en las especies Canarias, incluyendo también las especies africanas orientales *Aeonium*

leucoblepharum. (Mes et al., [12] y con seguridad el recientemente publicado *Ae. chrysanthum*, también de dicha zona oriental.

De acuerdo con los datos moleculares acerca del género *Echium* de Böhle et al. [1], basados en estudios de ADN del genoma nuclear y de los cloroplastos, las especies caboverdianas incluidas (*Echium hypertropicum* y *E. stenosiphon*) derivan o se hallan emparentadas con algunas de las especies Canarias.

Sonchus daltonii, endemismo caboverdiano, de acuerdo con los datos de Kim et al. [8], realizados en estudios de la región ITS del ADN nuclear, está relacionado con las especies canarias *Sonchus hierrensis* (Palma, Gomera y Hierro) y *S. gandogeri* (Hierro), de donde parecen derivar al igual que todos los miembros del subgénero *Dendrosonchus*. Relaciones semejantes, con las islas Canarias occidentales y centrales encuentra Borgen [4] en un estudio cladístico de los taxa de *Lobularia* existentes en los archipiélagos macaronésicos.

Por otra parte, de acuerdo con los datos obtenidos en el estudio del grupo de *Asteriscus*, mediante ITS, las especies caboverdianos parecen corresponder al mismo grupo de las especies canarias (*A. intermedius*, *A. sericeus* y *A. stenophyllus*) y del continente africano próximo, relacionadas con el complejo *Asteriscus graveolens*. Por ahora no se puede afirmar si dichas especies están más directamente emparentadas con las canarias o no, aún cuando las afinidades morfológicas así parecen indicarlo. Dentro del grupo hermano de dicho Clado (grupo) quedan incluidas las especies *Asteriscus schultzii*, común a Lanzarote, Fuerteventura y costas africanas próximas y el *Asteriscus imbricatus* endémico del área sur marroquí, al norte y sur de Agadir.

Por el momento no se ha estudiado ningún grupo de endemismos de este archipiélago que tenga relaciones con el centro, este o sur de Africa. Los supuestos casos (*Campanula, Conyza* y Poáceas) hay que mantenerlos en expectativa hasta conocer datos derivados de tales estudios que confirmen o no las pretendidas vinculaciones con dichas regiones africanas.

7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se puede afirmar que si bien las condiciones ecológicas, en particular climáticas, que dominan actualmente en el archipiélago caboverdiano, en lo que se refiere a su régimen termométrico y pluviométrico, le asignan características propias de la región biogeográfica Sudano-Zambeziana, el número, origen y peculiaridades de su flora y vegetación potencial la acercan más a las propias de la subregión Canaria (Región Mediterránea) y de la subregión Sahariana (Región Saharo-Arábiga). Destacan en particular las relaciones y orígenes de sus elementos endémicos más significativos, con Canarias, muchos de los cuales son característicos y dominantes en las comunidades residuales, muy degradadas por actividades humanas que aún pueden reconocerse en la isla, para cuya interpretación sería necesario disponer de más datos fitosociológicos que permitan por otra parte elaborar una cartografía potencial de los distintos territorios insulares que comprende dicho archipiélago donde, al igual que en Canarias, se dan unas marcadas diferencias en relación a la latitud, longitud y orientación de sus sistemas montañosos principales.

A su vez, es del todo necesario llevar a cabo más estudios moleculares para tener una visión mas completa y segura acerca del origen y evolución de su flora endémica, siendo uno de los ejemplos más interesantes a estudiar el de su único género endémico: *Tornabenea* al que, por ahora, se le supone relacionado con *Melanoselinum*, paradójicamente sin representación en Canarias pero si en Madera.

8.BIBLIOGRAFÍA

[1] Böhle, U.R., H. Hilger & W.Martin. 1996. Island colonization and evolution of the insular woody habit in *Echium* L. (*Boraginaceae*). **Procc. Nat. Acad. Sc.**, USA. 93:11740-11745.

[2] Brochmann, C., O.H.Rustan, W. Lobin & N.Kilian, 1997. The endemic vascular plants of the Cape Verde Islands, W. Africa. **Sommerfeltia** 24. 356 pp.

[3] Beyhl, F.E., B. Mies & P. Ohm. 1995. Macaroneia- A biogegraphical puzzle. **Bol. Mus.Mun.Funchal**, Sup. Nº 4:107-113.

[4] Borgen, L. 1995. Cladistic biogeography in the atlantic islands: a case study based on two plant genera, *Lobularia* and *Nauplius*. **Bol. Mus. Mun. Funchal**, Sup.no.4:123-137.

[5] Francisco-Ortega, F., P. Seon-Joo, A. Santos-Guerra, A. Benavid & R. K.Jansen. (en prensa). Origin and evolution of Macaronesian endemic taxa of the *Inuleae* (*Asteraceae*): Evidence from internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA.

[6] Gomes, I., S. Gomes, N. Kilian, T. Leyens, W. Lobin, M.T. Vera-Cruz. 1995, Notes on the flora of the Cape Verde Islands, W. Africa. **Willdenowia** 25:177-196.

[7] Gomes, I., S. Gomes, M.T. Vera-Cruz, N. Kilian, T. Leyens & W. Lobin. 1995.Plantas endémicas e árbores indigenas de Cabo Verde. **Instituto Nacional de Investigaçao e Desenvolvimiento Agrário**. Cabo Verde. 33 pp.

[8] Kim, S.C., D. Crawford, J. Francisco-Ortega, A. Santos-Guerra.1996. A common origin for woody *Sonchus* and five related genera in the Macaronesian Islands: Molecular evidence for extensive radiation. **Proccedings Nat. Acd. Sc**., USA. 93:7743-7748.

[9] Lobin, W., 1982. Untersuchung über Flora, Vegetation und biogeographische Beziehungen der Kapverdischen Inseln. **Cour. Forsch.-Ints. Senckerberg**, 53:1-112.

[10] Lobin, W., T. Leyens, A. Santos, H. Costa Neves & I. Gomes. (en prensa). The genus *Sideroxylon* (*Sapotaceae*) on the Canary Islands, Cape Verde Islands and Madeira archipielago.

[11] Lobin-Eldin, E. 1981. Revision der Gattung *Pulicaria*. **Phanerogamarum monographia**. Ed. E.J. Kramer: T. 14; 311 pp.

[12] Mes, T.H.M., J.van Brederode & H. T´Hart.1996. Origin of the woody Macaronesian Sempervivoideae and the phylogenetic position of the East African Species of *Aeonium*. **Bot. Acta** 109:477-491.

[13] Molero, J. & A.M. Rovira.1998. A note on the taxonomy of the Macaronesian Euphorbia obstusifolia complex (Euphorbiaceae). Taxon 47:321-332.

[14] Pedrola-Monfort, J. & J. Caujapé-Castells.1994. Allozymic and morphological relationships among *Androcymbium gramineum, A. europaeum and A. psammophilum* (*Colchicaceae*). **Pl. Syst. Evol.**191:111-126.

[15] Rivas-Martínez, S. , W. Wilpret, T.E. Díaz, P.L. Pérez de Paz, M. Del Arco Aguilar y O. Rodríguez. 1993. Excursión guide. Outline vegetation of the Island (Canary Islands). **Itinera Geobotánica**. Vol 7: 5-167.

[16] Santos, A. 1984. Flora y Vegetación. En: **Geografía de Canarias: Geografía Física**. Editorial Interinsular Canaria. Tomo I: 258-294 p.

[17] Santos, A. 1999. Origen y Evolución de la flora canaria. En: **Ecología y Cultura en Canarias**. Ed. J.M. Fernández Palacios, J.J. Bacallado & J.A. Belmonte. Museo de la Ciencia y el Cosmos. La Laguna.